

Embole pulmonaire : justification de la démarche diagnostique

La démarche diagnostique de l'embole pulmonaire a pour but d'éliminer ou de confirmer le diagnostic avec la plus faible marge d'erreur possible. En effet, les faux négatifs peuvent se traduire par des récurrences thrombo-emboliques parfois mortelles, et les erreurs par excès, qui sont la source de traitements anticoagulants injustifiés, peuvent être à l'origine de complications hémorragiques graves.

La prévalence de l'embole parmi les sujets chez qui on suspecte le diagnostic est de 20 à 40 %. Les symptômes et les signes cliniques sont trop peu sensibles et trop peu spécifiques pour éliminer ou confirmer le diagnostic d'embole pulmonaire. En revanche, l'analyse des facteurs de risque, des symptômes et de certains signes d'examen permet d'attribuer à chaque malade une probabilité clinique d'embole pulmonaire qui lui est propre. Il est alors possible de distinguer deux ou trois groupes de patients ayant chacun une probabilité clinique distincte. Une probabilité faible est habituellement associée à une prévalence d'embole pulmonaire inférieure à 10 %, une probabilité intermédiaire correspond à une prévalence de l'ordre de 30 à 40 %, et une probabilité forte correspond à une prévalence de 70 à 80 %.¹³ L'estimation de cette probabilité clinique, dite probabilité pré-test, est indispensable pour interpréter les examens complémentaires de façon pertinente.

Malgré les considérables progrès technologiques réalisés ces dernières années, les examens complémentaires les plus modernes gardent un certain nombre de limites. Le dosage des D-dimères est handicapé par son manque de spécificité et par quelques faux négatifs. Les scanners spiralés de dernière génération, qui possèdent plusieurs séries de détecteurs (scanners dits multi-barrettes), ont une très grande sensibilité, mais la spécificité des images distales sous-segmentaires isolées reste incertaine et il persiste des faux négatifs. De plus, ces examens sont irradiants et il n'est pas certain que leur répétition soit sans conséquence.

L'examen idéal donnant une réponse binaire et fiable, éliminant ou confirmant l'embole pulmonaire, n'est donc pas et ne sera vraisemblablement jamais disponible. Les cliniciens doivent donc le plus souvent associer plusieurs examens et décider de la prise en charge thérapeutique avec une certaine marge d'incertitude.

L'évaluation des performances d'un examen diagnostique repose sur la comparaison des résultats du nouvel examen avec

ceux d'un examen de référence chez des malades consécutifs cliniquement suspects de la maladie. Ce type d'étude, lorsque le résultat des tests est binaire (positif ou négatif), aboutit au classique tableau de contingence à 4 cases qui permet de calculer les 6 caractéristiques suivantes (VP : vrai positif ; FP : faux positif ; FN : faux négatif ; VN : vrai négatif) :

- sensibilité (Se) = $VP/(VP + FN)$;
- spécificité (Sp) = $VN/(VN + FP)$;

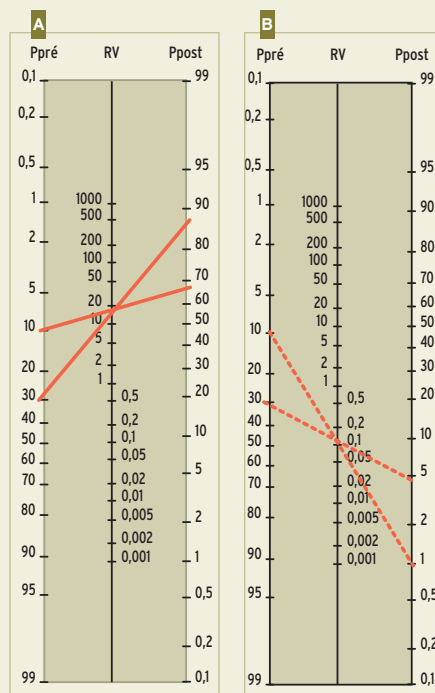
Figure Probabilité post- et pré-test d'un examen.

A. Probabilité post-test

(Ppost) après une scintigraphie pulmonaire de haute probabilité dont le ratio de vraisemblance (RV) est égal à 18, en fonction de la probabilité pré-test (Ppré). Quand la probabilité clinique (ou pré-test) est intermédiaire (30 %), la probabilité post-test de 89 % permet d'affirmer le diagnostic d'embole pulmonaire. Quand la probabilité clinique est faible (10 %), la probabilité post-test n'est que de 67 %, ce qui ne permet pas d'affirmer le diagnostic avec le même résultat scintigraphique que précédemment.

B. Probabilité post-test

(Ppost) après un angioscanner pulmonaire monobarrette normal dont le ratio de vraisemblance (RV) est égal à 0,1, en fonction de la probabilité pré-test (Ppré). Quand la probabilité clinique (ou pré-test) est intermédiaire (30 %), la probabilité post-test de 5 % ne permet pas d'exclure le diagnostic d'embole pulmonaire. Quand la probabilité clinique est faible (10 %), la probabilité post-test est égale à 1 %, ce qui permet d'écarter le diagnostic avec le même résultat scanographique que précédemment.



- valeur prédictive positive (VPP) = $VP/(VP+FP)$;
- valeur prédictive négative (VPN) = $VN/(VN+FN)$;
- rapport de vraisemblance positif (RVP) = $[VP/(VP+FN)]/[FP/(FP+VN)] = Se/t-Sp$;
- rapport de vraisemblance négatif (RVN) = $[FN/(VP+FN)]/[VN/(FP+VN)] = 1-Se/Sp$;

La sensibilité représente la proportion de tests positifs parmi les malades, la spécificité représente la proportion de tests négatifs parmi les personnes non atteintes ; elles sont indépendantes de la prévalence de la maladie.

La valeur prédictive positive est la probabilité d'être malade quand le test est positif, la valeur prédictive négative est la probabilité d'être indemne quand le test est négatif ; ces deux grandeurs dépendent de la prévalence de la maladie dans la population étudiée.

Le rapport de vraisemblance positif est la proportion de tests positifs chez les malades (Se) sur celle des tests positifs chez les sujets qui n'ont pas la maladie (1-Sp) ; un rapport de vraisemblance positif égal à 4 signifie que l'examen est 4 fois plus souvent positif chez les malades que chez les non-malades. Le rapport de vraisemblance positif de l'angio-scanner thoracique est de 21, ce qui signifie que ce résultat est observé 21 fois plus souvent en présence d'une embolie pulmonaire qu'en son absence.⁴ Le rapport de vraisemblance négatif est la proportion de tests négatifs chez les malades (1-Se) sur celle des tests négatifs chez les sujets qui n'ont pas la maladie (Sp) ; un rapport de vraisemblance négatif égal à 0,5 signifie que l'examen est 2 fois moins souvent positif chez les non-malades que chez les malades.

Lorsque le résultat du test analysé est multimodal comme la scintigraphie avec 4 possibilités de résultat (normal/faible probabilité/probabilité intermédiaire/forte probabilité), seuls les rapports de vraisemblance sont calculables, et cela pour chaque résultat de test. Ainsi, le rapport de vraisemblance de la scintigraphie normale est de 0,05 ; celui de la scintigraphie de probabilité faible est égal à 0,36 ; celui de l'aspect de

probabilité intermédiaire est égal à 1,2 et le rapport de vraisemblance de la scintigraphie de forte probabilité est de 18,3.^{4,5}

Les rapports de vraisemblance permettent de calculer la probabilité post-test (probabilité d'avoir la maladie en cas de test positif pour le rapport de vraisemblance positif, ou de test négatif pour le rapport de vraisemblance négatif) à partir de la probabilité pré-test. Cette dernière représente soit la prévalence de la maladie dans la population considérée, soit la probabilité clinique.

En considérant la probabilité (P) pré-test et le rapport de vraisemblance (RV) d'un test diagnostique, il est possible de calculer la probabilité post-test à partir de la formule suivante : $P_{\text{post}} = P_{\text{pré}} \times RV / (1 - P_{\text{pré}} \times [1 - RV])$ ou plus simplement à l'aide du diagramme de Fagan (v. figure).⁶ Prenons l'exemple de la scintigraphie de haute probabilité dont le ratio de vraisemblance est de 18. Quand la probabilité pré-test est de 30 % (ce qui correspond à une probabilité clinique intermédiaire), la probabilité post-test est de 89 %, ce qui permet d'affirmer le diagnostic d'embolie pulmonaire sans autre confirmation. En revanche, quand la probabilité pré-test est de 10 % (ce qui correspond à une probabilité clinique faible), la probabilité post-test n'est que de 67 % après une scintigraphie de haute probabilité, ce qui ne permet pas d'affirmer le diagnostic d'embolie pulmonaire sur ce seul élément.

Le rapport de vraisemblance négatif d'un angioscanner spiralé monobarrette est de 0,1.⁴ Si ce type de scanner est négatif et que la probabilité clinique est faible (probabilité pré-test < 10 %), la probabilité post-test est inférieure à 3 %, ce qui permet d'éliminer le diagnostic. En revanche, si la probabilité pré-test est intermédiaire ou forte (> 30 %), la probabilité post-test est supérieure à 5 %, ce qui ne permet pas d'éliminer le diagnostic avec une sécurité suffisante.

Ces quelques exemples suffisent à illustrer qu'il est indispensable d'interpréter les résultats des examens à la lumière des données cliniques qui peuvent être résumées

par la probabilité clinique d'embolie pulmonaire dans le cas présent. Une discordance importante entre le résultat d'un examen et la probabilité clinique initiale (p. ex. scanner positif et probabilité clinique faible ou D-dimères négatifs et probabilité clinique forte) doit faire réaliser d'autres examens pour confirmer ou éliminer l'embolie pulmonaire. Cela explique que l'emploi des D-dimères n'est pas recommandé en cas de forte probabilité clinique, qu'il est utile de confirmer le diagnostic devant une scintigraphie de haute probabilité chez un malade dont la probabilité clinique est faible et que l'on ne peut éliminer le diagnostic devant un scanner négatif si la probabilité clinique est forte.

Guy Meyer*, Pierre-Marie Roy**

* Service de pneumologie - soins intensifs
Hôpital européen Georges-Pompidou
université Paris Descartes
75908 Paris Cedex 15

** Service d'accueil et traitement des urgences
centre hospitalier universitaire d'Angers
université d'Angers, 49100 Angers
Courriel : guy.meyer@hop.egp.ap-hop-paris.fr

1. **Le Gal G, Righini M, Roy PM, et al.** Prediction of pulmonary embolism in the emergency department: the revised Geneva score. *Ann Intern Med* 2006;144:165-71.
2. **Chagnon I, Bounameaux H, Aujesky D, et al.** Comparison of two clinical prediction rules and implicit assessment among patients with suspected pulmonary embolism. *Am J Med* 2002;113:269-75.
3. **Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al.** Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb Haemost* 2000;83:416-20.
4. **Roy PM, Colombet I, Durieux P, Chatellier G, Sors H, Meyer G.** Systematic review and meta-analysis of strategies for the diagnosis of suspected pulmonary embolism. *BMJ* 2005;331:259-65.
5. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). The PIOPED Investigators. *JAMA* 1990;263:2753-9.
6. **Fagan TJ.** Letter: Nomogram for Bayes theorem. *N Engl J Med* 1975;293:257.